

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-071307

(43)Date of publication of application : 11.03.2003

(51)Int.Cl.

B02C 17/16  
B02C 13/10  
B02C 13/282  
B02C 13/286  
B02C 17/18  
B02C 17/22

(21)Application number : 2002-175929

(71)Applicant : NIKKISO CO LTD

(22)Date of filing : 17.06.2002

(72)Inventor : TODA YASUHIRO  
IBUKI SEITA  
KOJIMA SADATOSHI

(30)Priority

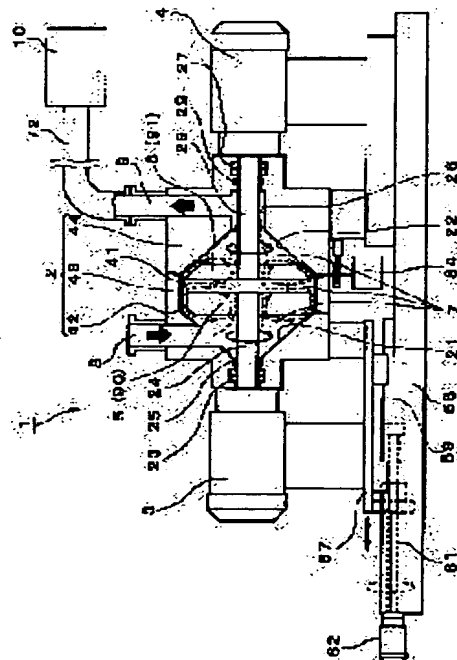
Priority number : 2001188256 Priority date : 21.06.2001 Priority country : JP

(54) PULVERIZER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the efficiency of pulverization of a pulverizer which extremely finely pulverizes raw material of agricultural products and mineral products, etc.

SOLUTION: In this pulverizer 1, a first rotary vane 5 and a second rotary vane 6 each provided with a plurality of blades are arranged in an opposed state in a casing 2, a feeding port 8 is communicated with the first rotary vane 5 side of the casing 2, a discharging port 9 is made to communicate with the second rotary vane 6 side of the casing 2 and a suction device 10 is made to communicate with the discharging port 9. Therein, further, the casing 2 is divided into a first side casing member 42, an intermediate casing member 43 and a second side casing member 44, and an auxiliary discharging port 81 is disposed on the boundary between a second inclined inner peripheral surface 22 and a cylindrical inner peripheral surface 41.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3701632

[Date of registration]

22.07.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2003-71307  
(P2003-71307A)

(43)公開日 平成15年3月11日(2003.3.11)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト*(参考)
B 0 2 C 17/16		B 0 2 C 17/16	Z 4 D 0 6 3
13/10		13/10	4 D 0 6 5
13/282		13/282	
13/286		13/286	
17/18		17/18	E

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2002-175929(P2002-175929)  
(22)出願日 平成14年6月17日(2002.6.17)  
(31)優先権主張番号 特願2001-188256(P2001-188256)  
(32)優先日 平成13年6月21日(2001.6.21)  
(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000226242  
日機装株式会社  
東京都渋谷区恵比寿3丁目43番2号  
(72)発明者 戸田 泰寛  
東京都東村山市野口町2丁目16番地2 日  
機装株式会社東村山製作所内  
(72)発明者 伊吹 征太  
東京都東村山市野口町2丁目16番地2 日  
機装株式会社東村山製作所内  
(74)代理人 100098073  
弁理士 津久井 照保

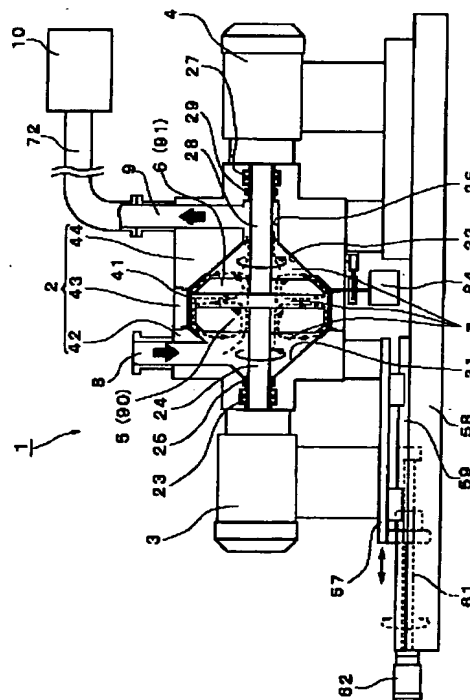
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 粉砕機

(57)【要約】

【課題】 農産物や鉱物等の原料を極めて小さく粉砕することができる粉砕機の粉砕効率を向上させる。

【解決手段】 複数の翼を設けた第1回転翼5と第2回転翼6をケーシング2内に対向した状態で設け、ケーシング2内を粉砕室7とし、ケーシング2の第1回転翼5側に投入口8を連通し、ケーシング2の第2回転翼6側に排出口9を連通し、該排出口9に吸引装置10を連通した粉砕機1において、ケーシング2を第1側方ケーシング部材42、中間ケーシング部材43、第2側方ケーシング部材44とに分割可能にして、第2傾斜内周面22と円筒状内周面41との境界に補助排出口81を設けた。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の翼を設けた第 1 回転翼および第 2 回転翼をケーシング内に対向した状態で設け、ケーシング内を粉碎室とし、第 1 回転翼側のケーシングに連通した投入口から供給した原料を、両回転翼の回転による気流に乗せて移動させながら粉碎する粉碎機において、上記ケーシングを、第 1 回転翼側の第 1 側方ケーシング部材と、第 2 回転翼側の第 2 側方ケーシング部材と、両側方ケーシング部材を接続する中間ケーシング部材とに分割可能とし、尚且つ、第 1 側方ケーシング部材の内周面には中間ケーシング部材に向かって次第に拡張する第 1 傾斜内周面を、第 2 側方ケーシング部材の内周面には中間ケーシング部材に向かって次第に拡張する第 2 傾斜内周面を形成し、

第 1 側方ケーシング部材の内周面には、投入口に連通する投入口連通開口を、第 2 側方ケーシング部材の内周面には、排出口に連通する排出口連通開口をそれぞれ開設し、

第 1 側方ケーシング部材の第 1 傾斜内周面の拡張端部と中間ケーシング部材の内周面との境界部分、または第 2 側方ケーシング部材の第 2 傾斜内周面の拡張端部と中間ケーシング部材の内周面との境界部分の少なくとも一方に、排出口連通開口よりも小さな開口を有する補助排出口を開設したことを特徴とする粉碎機。

【請求項 2】 前記中間ケーシング部材の内周面に開口を有する副補助排出口を開設したことを特徴とする請求項 1 に記載の粉碎機。

【請求項 3】 第 1 回転翼及び第 1 側方ケーシング部材、または第 2 回転翼及び第 2 側方ケーシング部材の少なくとも一方を回転翼の回転軸方向に移動可能とし、中間ケーシング部材を異なる幅のものと交換可能としたことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の粉碎機。

【請求項 4】 前記補助排出口の開口の大きさを、第 1 回転翼及び第 2 回転翼の翼の先端とケーシング内周面との最小間隙よりも小さくしたことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の粉碎機。

【請求項 5】 前記補助排出口にシャッターを設けて開閉可能としたことを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の粉碎機。

【請求項 6】 前記補助排出口に補助吸引装置を連通したことを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の粉碎機。

【請求項 7】 第 1 回転翼及び第 2 回転翼の翼の先端に対向するケーシングの内周面に、ライナーを着脱可能に設けたことを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の粉碎機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、農産物や鉱物等の

粉末状あるいは粒状の原料をより細かく粉碎して、効率よく所望の粒径の原料粒子を得ることができる粉碎機に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 農産物や鉱物等の原料を極めて小さく粉碎する粉碎機の一つとして、粉碎対象である原料の粉末や粒子を粉碎機内に生じている気流に乗せて移動させ、原料粒子同士を衝突させることで粉碎を行なう所謂気体粉碎を行なう粉碎機がある。この粉碎機は、ケーシング内に略同形状を有する第 1 回転翼および第 2 回転翼を対向する状態で設け、両回転翼を回転させることにより各回転翼周辺に気流を発生させ、それぞれの気流をぶつかり合わせることで、各気流に乗って移動する原料粒子同士を衝突させて粉碎を行なうものである。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 この粉碎機を使用すると、原料を微細に粉碎できるが、この原料の一部に所望の粉碎粒度よりも極めて大きい粒子が含まれていると、所望の粉碎粒度まで粉碎するのに長時間を必要としてしまい、能率が十分とはいえない。また、粉碎され易い原料、すなわち脆い原料をこの粉碎機によって粉碎処理すると、所望の粒度よりも微細に粉碎しすぎてしまうことがあった。このため、原料を所望の粒度に効率よく粉碎可能な粉碎機の開発が望まれていた。

【0004】 また、この粉碎機の内部では、気流に乗った原料粒子同士の衝突だけでなく、原料粒子とケーシング内面との衝突も発生する。このため、長期間に亘って使用すると、ケーシング内面が摩耗してしまい、ケーシング全体を交換しなければならない場合が生じる。

【0005】 本発明は、上記に鑑み提案されたものであり、投入された原料粒子のうち、気体粉碎によって粉碎し難い粒子をケーシング外に除去したり、あるいは粉碎途中の粉碎粒子を適宜取り出したりすることができ、また、ケーシング内面の摩耗が生じ易い部分を容易に交換できる粉碎機を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記目的を達成するためになされたものであり、請求項 1 に記載のものは、複数の翼を設けた第 1 回転翼および第 2 回転翼をケーシング内に対向した状態で設け、ケーシング内を粉碎室とし、第 1 回転翼側のケーシングに連通した投入口から供給した原料を、両回転翼の回転による気流に乗せて移動させながら粉碎する粉碎機において、上記ケーシングを、第 1 回転翼側の第 1 側方ケーシング部材と、第 2 回転翼側の第 2 側方ケーシング部材と、両側方ケーシング部材を接続する中間ケーシング部材とに分割可能とし、尚且つ、第 1 側方ケーシング部材の内周面には中間ケーシング部材に向かって次第に拡張する第 1 傾斜内周面を、第 2 側方ケーシング部材の内周面には中間ケーシング部材に向かって次第に拡張する第 2 傾斜内周面を形

成し、第 1 側方ケーシング部材の内周面には、投入口に連通する投入口連通開口を、第 2 側方ケーシング部材の内周面には、排出口に連通する排出口連通開口をそれぞれ開設し、第 1 側方ケーシング部材の第 1 傾斜内周面の拡張端部と中間ケーシング部材の内周面との境界部分、または第 2 側方ケーシング部材の第 2 傾斜内周面の拡張端部と中間ケーシング部材の内周面との境界部分の少なくとも一方に、排出口連通開口よりも小さな開口を有する補助排出口を開設したことを特徴とする粉砕機である。

【0007】請求項 2 に記載のものは、前記中間ケーシング部材の内周面に開口を有する副補助排出口を開設したことを特徴とする請求項 1 に記載の粉砕機である。

【0008】請求項 3 に記載のものは、第 1 回転翼及び第 1 側方ケーシング部材、または第 2 回転翼及び第 2 側方ケーシング部材の少なくとも一方を回転翼の回転軸方向に移動可能とし、中間ケーシング部材を異なる幅のものと交換可能としたことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の粉砕機である。

【0009】請求項 4 に記載のものは、前記補助排出口の開口の大きさを、第 1 回転翼及び第 2 回転翼の翼の先端とケーシング内周面との最小間隙よりも小さくしたことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の粉砕機である。

【0010】請求項 5 に記載のものは、前記補助排出口にシャッターを設けて開閉可能としたことを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の粉砕機である。

【0011】請求項 6 に記載のものは、前記補助排出口に補助吸引装置を連通したことを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の粉砕機である。

【0012】請求項 7 に記載のものは、第 1 回転翼及び第 2 回転翼の翼の先端に対向するケーシングの内周面に、ライナーを着脱可能に設けたことを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の粉砕機である。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図 1 は、この発明の一実施形態である粉砕機 1 の断面図、図 2 および図 3 はこの粉砕機 1 の要部断面拡大図である。

【0014】粉砕機 1 は、ケーシング 2 内に、モータ 3、4 によりそれぞれ回転駆動される第 1 回転翼 5 および第 2 回転翼 6 を同軸線上に対向した状態で設け、ケーシング 2 内を粉砕室 7 とし、ケーシング 2 の第 1 回転翼 5 側に粉砕対象となる原料の投入口 8 を連通し、ケーシング 2 の第 2 回転翼 6 側に、該第 2 回転翼 6 の支軸の回転中心から近い位置に排出口 9 を連通し、排出口 9 に吸引力が変えられる吸引装置 10 を連通することにより概略構成されている。

【0015】ケーシング 2 は、横向きの両端閉塞の円筒

状部材であり、軸方向中央部分の内径を同一にして、両隅部を傾斜させることにより各端から中央側へ次第に内径が増大する第 1 傾斜内周面 21 (図中、左側) および第 2 傾斜内周面 22 (図中、右側) を形成してある。そして、ケーシング 2 の第 1 傾斜内周面 21 側の中心部分に第 1 軸受 23 を設け、この第 1 軸受 23 により第 1 回転翼 5 の回転軸となる第 1 支軸 24 を回転自在に支持し、シールリング 25 を第 1 軸受 23 と粉砕室 7 との間に設けることにより、第 1 軸受 23 に原料の粒子が入ることを防いでいる。

【0016】また、ケーシング 2 の第 2 傾斜内周面 22 側には、中心近傍を軸方向外方に延設して延出筒内周部 26 を形成し、この延出筒内周部 26 の外側に第 2 軸受 27 を設け、この第 2 軸受 27 により第 2 回転翼 6 の回転軸となる第 2 支軸 28 を回転自在に支持し、シールリング 29 を第 2 軸受 27 と粉砕室 7 との間に設けることにより、第 2 軸受 27 に原料の粒子が入ることを防いでいる。

【0017】そして、ケーシング 2 は、同一内径の円筒状内周面 41 と投入口 8 側の第 1 傾斜内周面 21 との境界、および排出口 9 側の第 2 傾斜内周面 22 と円筒状内周面 41 との境界からそれぞれ分離可能とし、第 1 傾斜内周面 21 を形成した第 1 側方ケーシング部材 42、円筒状内周面 41 を形成した中間ケーシング部材 43、第 2 傾斜内周面 22 を形成した第 2 側方ケーシング部材 44 の 3 つの部材に分離できるようになっている。

【0018】まず、第 1 側方ケーシング部材 42 について説明する。第 1 側方ケーシング部材 42 は、前述したように、内部空間の一端 (図中、左端) から次第に内径を増大させて第 1 傾斜内周面 21 を形成している。この第 1 傾斜内周面 21 は、投入口 8 に連通する開口部 (投入口連通開口) 51 を開設し、第 1 回転翼 5 の翼の先端に対向する部分、すなわち第 1 側方ケーシング部材 42 と中間ケーシング部材 43 との接続箇所から開口部 51 に向かって縮径する途中までの内周面部分にライナー 52 を設けている。このライナー 52 は、第 1 側方ケーシング部材 42 よりも耐摩耗性に優れた素材 (例えば、セラミックスやクロムモリブデン鋼) を環状に成形したもので、図 3 のように、内周面 52a を第 1 傾斜内周面 21 と同一面上に位置するように設け、鏝部 52b を内周面 52a の拡張端部、即ち第 1 傾斜内周面 21 の拡張端部となる部分から外側に延設してある。そして、この鏝部 52b は、裏面を第 1 側方ケーシング部材 42 に当接している。

【0019】また、第 1 側方ケーシング部材 42 は、中間ケーシング部材 43 と当接する部分にリング状平面を、ライナー 52 の鏝部 52b 表面と同一面上に位置するように形成し、このリング状平面およびライナー 52 の鏝部 52b の表面を先端面にして横向きの凸部 55 をリング状に形成している。さらに、この凸部 55 の基部

から外側へ向けて、中間ケーシング部材43との当接面の一部をリング状に形成してある。

【0020】本実施形態では、前記ライナー52の鏝部52bを第1側方ケーシング部材42の凸部55にねじ（図示せず）で止着し、摩耗した場合にはねじをはずして新たなライナー52を交換できるようにしてある。なお、ねじは、皿ねじ等のように、ねじ頭部がライナー52の鏝部52b表面から突出しないものが適している。

【0021】また、第1側方ケーシング部材42は、スライドベース57にモータ3とともに設置されている。そして、このスライドベース57はベース58に設けたレール59上に摺動自在な状態で配置されている。このレール59は、ベース58上に第1支軸24に平行に設けられているので、スライドベース57、第1側方ケーシング部材42および第1回転翼5等は、第1支軸24の軸心方向、すなわち第1回転翼5の回転軸方向に移動することができる。

【0022】なお、スライドベース57は、本実施形態ではボールねじ61とモータ62とにより移動する機構を備えたが、これに限定されるものではない。

【0023】次に、中間ケーシング部材43について説明する。中間ケーシング部材43は、第1側方ケーシング部材42に当接する部分に、ケーシング2の軸心に垂直なリング状平面を形成し、このリング状平面の内側に凹部65をリング状に設けている。この凹部65は、内径を第1側方ケーシング部材42の凸部55の外径と嵌合できるようにしてあり、尚且つ、深さを凸部55の高さと同じ寸法にしている。したがって、中間ケーシング部材43と第1側方ケーシング部材42とを当接すると、凹部65と凸部55とが嵌合して、凸部55の先端面が凹部65の底面に隙間なく当接することができる。このため、中間ケーシング部材43と第1側方ケーシング部材42との間から粉碎室7内の原料粒子が漏出することを防止できる。

【0024】また、この中間ケーシング部材43は、第2側方ケーシング部材44に当接する部分にも、ケーシング2の軸心に垂直なリング状平面を形成し、このリング状平面の内側に凹部66を設けている。この凹部66は、前記凹部65と同様、後述する第2側方ケーシング部材44の凸部76と嵌合できるようにしてある。

【0025】そして、中間ケーシング部材43は、内側に円筒状のライナー69を備えている。このライナー69は一端に鏝部69aを設けており、第1側方ケーシング部材42に当接する凹部65の底面に窪部を形成しておき、この窪部内に鏝部69aを面一に収納してねじで止着している。このように、中間ケーシング部材43にライナー69を設けると、ライナー69が摩耗した場合等に中間ケーシング部材43から取り外すことができ、別途用意した新品のライナー69と交換できるので、粉碎机1の保全作業がし易くなる。なお、このライナー6

9も、前記したライナー52と同様に、耐摩耗性に優れた素材（例えば、セラミックスやクロムモリブデン鋼）を用いて成形したものであることが好ましい。

【0026】次に、第2側方ケーシング部材44について説明する。第2側方ケーシング部材44は、前述したように、内部空間の一端（図中、右端）から次第に内径を増大させて第2傾斜内周面22を形成し、右端の中心近傍を軸方向外方に延設して延出筒内周部26を形成している。そして、この延出筒内周部26は、排出口9に連通する開口部（排出口連通開口）71を設けている。さらに、排出口9は、接続流路72を介して吸引装置10を接続している。

【0027】第2傾斜内周面22は、第1傾斜内周面21と同様に、第2回転翼6の翼の先端に対向する部分、すなわち第2側方ケーシング部材と中間ケーシング部材との接続箇所から開口部71に向かって縮径する途中までの内周面部分に、ライナー74を取り外し可能な状態で設けている。具体的には、このライナー74は、ライナー52と同様に、第2側方ケーシング部材44よりも耐摩耗性に優れた素材を環状に成形したもので、内周面74aを第2傾斜内周面22と同一面上に位置するように設けて、鏝部74bを内周面74aの拡張端部から、即ち第2傾斜内周面22の拡張端部となる部分から外側に延設してある。そして、この鏝部74bは、裏面を第2側方ケーシング部材44に当接して、皿ねじ等により着脱可能な状態で止着されている。

【0028】また、第2側方ケーシング部材44は、第1側方ケーシング部材42と同様に、中間ケーシング部材43と当接する部分にリング状平面を形成し、このリング状平面とライナー74の鏝部74bの表面とが同一面上に位置するように構成されている。さらに、この第2側方ケーシング部材44は、このリング状平面およびライナー74の鏝部74bの表面を先端面にして横向きの凸部76を形成し、この凸部76の基部から外側へ向けて、回転軸に対して垂直な平面をリング状に形成してある。

【0029】前述したように、第2側方ケーシング部材44にライナー74を着脱可能な状態で設けると、粉碎机1を長期間使用する等して第2側方ケーシング部材44のライナー74が摩耗したとき、このライナー74を第2側方ケーシング部材44より取り外し、別途準備した新品のライナー74をケーシング2に取り付けることができる。したがって、粉碎机1の保全作業を容易にすることができる。なお、第1側方ケーシング部材42と第2側方ケーシング部材44とのライナー52、74は寸法やねじ孔等を共通化しておくことが望ましい。また、このライナー74も、ライナー52、69と同様に、耐摩耗性に優れた素材（例えば、セラミックスやクロムモリブデン鋼）を用いて成形したものであることが好適である。

【0030】そして、第2側方ケーシング部材44およびモータ4はベース58に固定され、各モータ3、4の回転軸心および各支軸24、28の軸心が一直線上に存在するように配置される。

【0031】このように第1側方ケーシング部材42、中間ケーシング部材43および第2ケーシング部材44を構成し、第2側方ケーシング部材44の開口端部に形成されたリング状の凸部76と、中間ケーシング部材43の一方の開口端部（図中右側）に形成されたリング状の凹部66とを嵌合した状態で、第1側方ケーシング部材42が設置されたスライドベース57を第2側方ケーシング部材44に向かって移動すると、第1側方ケーシング部材42の開口端部に形成されたリング状の凸部55と、中間ケーシング部材43の他方の開口端部（図中左側）に形成されたリング状の凹部65とが嵌合し、中間ケーシング部材43が第1側方ケーシング部材42と第2側方ケーシング部材44との間に挟まれた状態で取り付けられる。また、各ライナー52、69、74は、両回転翼5、6を翼端の軌跡に沿って囲むようにしてケーシング2の内周面に配置されることになる。

【0032】本実施形態では、第1側方ケーシング部材42にスライドベース57と移動機構とを設けて移動できるようにしたが、本発明はこれに限らず、第1側方ケーシング部材42をベース58に固定し、第2側方ケーシング部材44にスライドベースと移動機構とを設けて移動できるようにしても同等の効果を奏する。また、両側方ケーシング部材42、44にそれぞれスライドベースと移動機構とを設けてもよい。

【0033】次に、ケーシング2の補助排出口81について説明する。中間ケーシング部材43と第2側方ケーシング部材44との境界部分には、図3に示すように、補助排出口81が開設されている。この補助排出口81は、第2傾斜内周面22の拡張端部と円筒状内周面41の端部との境界部分に開口81aを設けてなり、粉体室7内で粉砕された粒子や、粉砕作業の初期段階で所望の粉砕状態に粉砕し難い大きな粒子等を排出するための排出口である。そして、この補助排出口81は、中間ケーシング部材43と第2側方ケーシング部材44とを接合して、中間ケーシング部材43の凹部66に形成された溝82と、第2側方ケーシング部材44の凸部76とを対向させることにより形成されている。

【0034】なお、溝82は、中間ケーシング部材43の表面のうち、第2側方ケーシング部材44に当接する各面、即ち、凹部66の底面および内側面と、前記リング状平面とに、円筒状内周面41から中間ケーシング部材43の外側表面へ向かって連続した状態で形成されている。したがって、この一連の溝82により形成された補助排出口81は、粉砕室7からケーシング2の外側に向かって途中がクランク状に曲折した通路になっている。

【0035】このように、補助排出口81を流路抵抗の大きい通路とすることで、該補助排出口81から粉砕中の粒子を排出させないときに、粉砕運転中の粉砕室7から気流と気流に乗った微細粒子とを補助排出口81に流入し難くすることができる。そして、この補助排出口81の開口81aは、開口部（排出口連通開口）71よりも小さく、また、第1回転翼5の翼の先端と対向するケーシング2との間隙、あるいは、第2回転翼6の翼の先端と対向するケーシング2との間隙のいずれよりも小さい。すなわち、各回転翼5、6の翼の先端と対向するケーシング2との最小間隙よりも小さく開設されている。したがって、粉砕機1の運転中に気流および粉体は一層流入し難い。なお、本実施形態における補助排出口81は、断面形状の幅が100～500μm、長さが3～10mmの寸法を有するスリット形状としているが、本発明は、この補助排出口81の断面形状および寸法に限定されない。

【0036】そして、補助排出口81は、シャッター83を介して補助回収装置84に連通している。この補助回収装置84は、粉砕室7から補助排出口81を通過して排出された重い、あるいは大きな原料粒子を回収するためのものであり、例えば、補助排出口81を連通した回収ボックスによって構成されている。また、この補助回収装置84は、内部を負圧にするための補助吸引装置86を備えており、粉砕室7内にて粉砕された粒子の状態、例えば、粒子の重さや大きさに応じて吸引力（負圧）を調整できるように構成されている。

【0037】また、シャッター83は、補助排出口81を開閉可能にして、ケーシング2内と補助回収装置84とを適宜連通状態にするものであり、本実施形態では、ゲートバルブを用いて構成されている。なお、ケーシング2は、シャッター83との間にコネクタ85を備えて、シャッター83および補助回収装置84を容易に分離または接続できるようにしてもよい。このようにすると、異なる全長の中間ケーシング部材43を容易に交換することができる。また、シャッター83は、補助排出口81を開閉できる機構を有するものであれば、どのようなものでもよい。

【0038】なお、図面に示す実施形態では、補助排出口81をケーシング2の下部に設けたが、この補助排出口81を粉砕室7の上部あるいは側部となる部位に設け、ケーシング2の外側に回収ボックス（補助回収装置）を配設し、補助排出口と回収ボックスとを連通状態にして粉砕された粒子を回収できるように構成してもよい。そして、補助排出口81をケーシング2の下部に設ければ、回転翼5、6の回転により生じた遠心力だけでなく、重力も利用して粒子を補助排出口81へ導入することができる。

【0039】次に回転翼5、6について説明する。第1回転翼5は、第1支軸24の先端に固定するボス（図示

せず)に6枚の翼90…を放射状に取り付けたものであり、各翼90…をボスの円周方向に等間隔に配置してある。同様に、第2回転翼6は、第2支軸28の先端に固定するボス(図示せず)に6枚の翼91…を放射状に取り付けたものであり、各翼91…をボスの円周方向に等間隔に配置してある。なお、翼90, 91の枚数は適宜設定することができるが、後述する気流の通過上、翼90, 90間および翼91, 91間は広く設定することが望ましい。

【0040】そして、各翼90…、91…の先端隅角部分を傾斜させて第1翼傾斜面92および第2翼傾斜面93を形成し、回転軸を基準とした第1翼傾斜面92の傾斜角を第1傾斜内周面21の傾斜角と同じ角度にし、また、回転軸を基準とした第2翼傾斜面93の傾斜角を第2傾斜内周面22の傾斜角と同じ角度にする。なお、本実施形態では上記角度を45度に設定してある。

【0041】さらに、各回転翼5, 6の回転速度は、例えば3000~10000rpmの間で適宜変えられるようにして、回転中の粒子衝突頻度を制御できるようにすることが望ましい。なお、各回転翼5, 6の回転速度は、上記した数値の範囲に限らず、粉碎する物質の特性に応じて粒子の衝突頻度を調整して、所望の粉碎状態が得られる程度の回転速度であればよい。

【0042】本実施形態の粉碎機1は、各支軸24, 28にスペーサ(図示せず)を取り付けることで、回転翼間空間7'の間隔Gを調整できるように構成している。そして、厚さの異なるスペーサを複数用意し、これらのスペーサの中から処理する原料の特性に応じて最適な間隔Gが設定できるスペーサを選択して各支軸24, 28に取り付ければ、間隔Gの調整を容易に行なうことができる。また、円筒長寸法(軸方向の長さ)が異なる中間ケーシング部材43を複数用意し、これらの中間ケーシング部材43の中から原料特性に適した両回転翼5, 6間の間隔Gが設定できる中間ケーシング部材43を選択して、第1側方ケーシング部材42と第2側方ケーシング部材44との間に挟んで取り付けると、スペーサでは調整しきれない広さの間隔Gを設定することができるので、一層広範囲の粉碎条件に対応させることができる。

【0043】次に、この様な構成からなる粉碎機1における作用について説明する。先ず、粉碎機1は、補助排出口81のシャッター83を開け、吸引装置10を作動しつつ第1回転翼5および第2回転翼6を同じ方向に回転した場合について説明する。

【0044】投入口8から原料粉末を投入すると、この原料粉末は、開口部51から第1側方ケーシング部材42側の粉碎室7内に入る。すると、この原料粉末の粒子は、吸引装置10の吸引力によって排出口9に向かって粉体室7内を移動する。そして、第1回転翼5の翼90, 90の間隙内を通過し、その一部の粒子は翼90…の回転により生成される気流に乗る。この気流は、翼9

0, 90の間隙内を通過した後、第1回転翼5により遠心力を受けて翼90の先端側に流れて中間ケーシング部材43の円筒状内周面41に衝突する。このとき、第1回転翼5と第1傾斜内周面21とにより囲まれる粉碎室7の空間部分においては、第1支軸24周辺の気流が吸引装置10の吸引力によって回転軸24の周辺から延出筒内周部26に向かって流れているので、翼90の先端よりも気圧が低い。したがって、上記の円筒状内周面41に衝突した気流は、第1傾斜内周面21に沿うようにして回転軸24に向かって流れる。そして、この気流は、再び吸引装置10の吸引力によって第1回転翼5の翼90, 90の間隙内を通過する。このようにして、第1回転翼5の周辺には循環気流が発生する。そして、この循環気流に乗った粒子の一部は、第1回転翼5の周りを循環する。

【0045】また、他の粒子の一部は、引き続き吸引装置10によって第2回転翼6側に引かれ、翼91, 91の間隙内を通過した後、翼91の回転で発生する気流に乗る。この気流は、翼91と第2傾斜内周面22との間を、第2回転翼6から受ける遠心力によって翼91の先端方向に向かって流れる。その後、翼91の先端と円筒状内周面41との間の空間を通過して、第1回転翼5と第2回転翼6との間の回転翼間空間7'を中心側に向かって流れることにより、第2回転翼6の周りを循環する。したがって、この循環気流に乗った粒子は、第2回転翼6の周りを循環する。

【0046】粉碎室7内における第1回転翼5の循環軌道(即ち、循環気流)と第2回転翼6の循環軌道では、両回転翼5, 6に挟まれた回転翼間空間7'にて互いに逆向きに速度成分を持つため、それぞれの循環軌道上の粒子は互いに衝突するか剪断応力を受けて粉碎される(気体粉碎)。

【0047】投入された原料粒子のうち、例えば、質量が大きくて気流に乗り難い粒子の一部は、投入口8に近い位置で回転している第1回転翼5の回転方向前方の側面に衝突する。そして、第1回転翼5に衝突した粒子は、第1回転翼5と同方向に回転運動するので遠心力を受け、ケーシング2の各内周面21, 22, 41へ移動しがちになり、ケーシング2の第1傾斜内周面21と円筒状内周面41との境界、第2傾斜内周面22と円筒状内周面41との境界や、円筒状内周面41あるいはこの近くに集まり易くなる。そして、第2傾斜内周面22と円筒状内周面41との境界に集まった粒子の一部は、補助排出口81に入り込んでケーシング2の外部に排出され、補助回収装置84に回収される。したがって、気流に乗り難い原料粒子は、長時間をかけて微細に粉碎される前にケーシング2の外部に排出される。

【0048】なお、補助吸引装置86を作動させて、補助回収装置84の内部を粉碎室7の内部よりも低い圧力になるように調整しておくこと、気流に乗り難い粒子を補

助排出口81に吸い込んで、迅速に補助回収装置84に回収することができるので、粉碎作業の効率向上を図ることができる。

【0049】また、補助排出口81を排出口9よりも小さく、また、各回転翼5、6の翼の先端と対向するケーシング2との最小間隙よりも小さくしているので、気流を補助排出口81に流れ難くし、気流に乗った微細粒子が補助排出口81から排出されないようにすることができる。

【0050】そして、補助排出口81から所望粒度より10も大きい、すなわち粗粒子がある程度排出されたならば、その後、シャッター83を閉じて補助排出口81を遮断する。このようにして、粉碎室7と補助回収装置84との間を遮断状態にすれば、気体粉碎されている原料粒子が補助排出口81を通して補助回収装置84に進入することを確実に防止できる。

【0051】さらに粉碎機1の運転を継続すると、回転翼間空間7'では、第1回転翼5の周りの循環気流と第2回転翼6の周りの循環気流とが交わるようになって粒子同士の衝突が生じ易くなる。また、異なる速度の気流20が並行して流れる空間、例えば、各回転翼5、6の翼の先端とケーシング2の各内周面21、22、41との間では、気流の速度勾配が生じているために、気体に剪断応力が発生して、粒子同士の衝突と摩擦が生じ易くなるので、気体粉碎を促進することができる。

【0052】気体粉碎により、例えば、サブミクロンのオーダーまで微細に粉碎された粒子は、質量が小さくなるので、第2回転翼6の回転軸28に沿って吸引されて開口部71に達し、排出口9から排出され、接続流路72を通して回収部（図示せず）にて回収される。

【0053】なお、各回転翼5、6の回転速度を変えたり、投入量を変えたり、あるいは吸引装置10の吸引力を変えて粉碎時間を変えることにより、投入した原料の粉碎度合を適宜調整することができる。

【0054】また、上記した説明では、気流に乗り難く粗い粒子を排出する目的のために補助吸引装置86やシャッター83を操作して上記の粗い粒子を補助排出口81から排出したが、補助吸引装置86やシャッター83、補助排出口81の機能はこれに限らない。例えば、粉碎作業半ばでシャッター83を開状態にするとともに、補助吸引装置86の吸引力を調整することで補助回収装置84内の圧力を粉碎室7内の気流が流れ込む程度にして、補助回収装置84に粉碎途中の粒子を取り込むようにしてもよい。このようにすれば、回収装置10に回収される微細粒子とは異なる粒径の大きさを持った粒子を補助回収装置84に回収することができる。例えば、サブミクロンのオーダーまで粒子を粉碎する必要がない場合には、粉碎途中で粒子が微粉碎される前に、粉碎機1の運転を停止せずに粒子を所望の粒径の状態で補助回収装置84に回収することができるので、広範囲の50

粒度の要求に対応可能な粉碎機を実現することができる。

【0055】次に、第1回転翼5と第2回転翼6とを反対の回転方向に回転した場合について説明する。投入口8から原料を投入すると、同一回転方向の場合と同じく、この原料が開口部51から第1側方ケーシング部材42側の粉碎室7内に入って、その後、第1回転翼5の翼91、91の間隙内を通過し、その一部の粒子は翼91…の回転により生成される気流に乗って第1回転翼5の周りを循環し、また、一部の粒子は第2回転翼6側に引かれ、第2回転翼6の周りを循環する。なお、上記粒子の回転翼5、6周りの循環は、各回転翼5、6の回転および吸引装置10の吸引力によるものであり、その詳細は、前記した各回転翼5、6の同一方向回転と同様であるので、説明を省略する。

【0056】また、投入された原料粒子のうち、質量が大きくて気流に乗り難い粒子の一部は、前記した同一回転方向の場合と同じように、投入口8寄りの位置で回転している第1回転翼5の側面に衝突することで、第1回転翼5と同方向に回転運動して遠心力を受け、ケーシング2の各内周面21、22、41へ移動しがちになり、ケーシング2の第1傾斜内周面21と円筒状内周面41との境界、第2傾斜内周面22と円筒状内周面41との境界や、円筒状内周面41あるいはその近くに集まり易くなる。そして、第2傾斜内周面22と円筒状内周面41との境界に集まった粒子の一部は、補助排出口81に入り込んでケーシング2の外部に排出され、補助回収装置84に回収される。

【0057】一方、各回転翼5、6周りの循環気流に乗った粒子は、回転翼間空間7'において互いに衝突することにより粉碎される。このとき、回転翼間空間7'においては、第1回転翼5の循環気流と第2回転翼6の循環気流とが互いに逆向きの速度成分を持つことに加え、各回転翼5、6が互いに反対方向の回転をしているので、各回転翼5、6の半径方向のみならず回転方向にも逆向きの速度成分を持つことになる。したがって、同一方向回転よりも大きな剪断応力が発生するので、粉碎効率の向上を図ることができる。

【0058】その後は、前記した同一回転の場合と同様に、粉碎されて質量が小さくなった粒子は、第2回転翼6の回転軸心に沿って吸引されて排出口9から排出され、接続流路72を通して回収部（図示せず）にて回収される。

【0059】ところで、上記した粉碎機1では、所望粒径の粒子を回収するために、吸引装置10の吸引力を調整したり、補助回収装置84に備えた補助吸引装置86の吸引力やシャッター83の開閉タイミングを調整したりすることで、粉体の粉碎条件や回収条件を異ならせたが、本発明はこれに限らない。例えば、図4および図5に示す粉碎機1'のように、補助排出口81の開設箇所

とは異なる箇所に、粉碎室7内の粉体をケーシング2の外に排出するための副補助排出口95を設けて、粉碎中の粒子の回収箇所を変更することで所望の粒度の粒子を回収できるようにしてもよい。

【0060】この副補助排出口95は、粉碎室7内と中間ケーシング部材43の外側とを連通可能な状態にして、粉碎室7内の粉碎粒子を中間ケーシング部材43ケーシング2の外に排出するための通路である。この副補助排出口95は、中間ケーシング部材43の胴およびライナー69を一連に貫通する孔であり、粉碎室7側の開口95aを円筒状内周面41に開設している。そして、この副補助排出口95は、例えば、4～8mmφ程度の孔で構成され、前記した補助排出口に比べて大きな開口断面積を有している。

【0061】そして、この副補助排出口95は、回転翼間空間7'に臨ませて開設されており、詳しくは、回転翼間空間7'のうち、第1回転翼5寄りの空間に対向する状態で設けられている。すなわち、副補助排出口95は、第1回転翼5周りの循環気流のうち、回転翼間空間7'にて翼90の基端から先端に向かって流れる気流に対向するようにして開口95aが開設されている。したがって、副補助排出口95は、回転翼間空間7'にて循環気流同士の衝突により粉碎した粒子のうち、衝突後に第1回転翼5周りの循環気流に乗って移動する粒子を排出しやすい。

【0062】さらに、この回転翼間空間7'における衝突粉碎の度合いは、補助排出口81の開口81a周辺での粉碎、すなわち前述の気流の速度勾配に起因する粉碎よりも激しい。したがって、上記した副補助排出口95は、副補助排出口95から回収され易い粒子とは粉碎度合いが異なる粒子を、詳しくは、補助排出口81からの回収粒子よりも粉碎された粒子を回収し易い。このように、回収する位置を選択できるようにすれば、粉碎途中に回収可能な粒子の大きさを広範囲に広げることができる。

【0063】そして、副補助排出口95の開口95aの大きさを補助排出口81の開口81aよりも大きくしているので、粉碎室7内の気流とともにこの気流に乗った粒子を副補助排出口95に導入し易い。したがって、この副補助排出口95から所望の粒子を回収すれば、補助排出口81からの回収作業よりも短時間で済み、作業効率が上がる。

【0064】また、この副補助排出口95は、前記した補助排出口81と同様に、ゲートバルブ等のシャッター96を介して副補助回収装置97に連通している。この副補助回収装置97は、内部を負圧に調整するための副補助吸引装置98を備えており、内部の圧力を粉碎室7内の圧力よりも小さくすることで、粉碎室7内で粉碎中の粉体粒子を回収できるように構成されている。また、中間ケーシング部材43とシャッター96との間には、

コネクター99が設けられており、シャッター83に接続されたコネクター85と同様に、シャッター96および副補助回収装置97を容易に分離または接続できるようにしている。このようにすれば、交換用として異なる全長の中間ケーシング部材43を準備する際に、シャッター96や副補助回収装置97も併せて別途準備する必要がない。なお、このシャッター96は、副補助排出口95を開閉できる機構を有するものであれば、どのようなものでもよい。

【0065】上記したように、粉碎机1に補助排出口81や副補助排出口95等の複数の排出口を異なる開設位置や開口の大きさに設けると、粒子を取り出す排出口を適宜選択したり、吸引装置10の吸引力や各回転翼5、6の回転数を適宜調節したりすることにより、粉碎途中で粉碎室7から排出する粒子の大きさをコントロールすることができる。

【0066】なお、副補助排出口95の開設場所は、排出口9や補助排出口81から排出される粉碎粒子とは異なる状態の粒子を排出可能であれば、回転翼間空間7'に臨ませた位置に限らない。

【0067】上記した各実施形態において、補助排出口81は、中間ケーシング部材43の円筒状内周面41と第2側方ケーシング部材44の第2傾斜内周面22の拡張端部との境界に設けたが、本発明はこれに限らず、中間ケーシング部材43の円筒状内周面41と第1側方ケーシング部材42の第1傾斜内周面21の拡張端部との境界に設けてもよいし、或いは、第1傾斜内周面21、第2傾斜内周面22、円筒状内周面41のそれぞれの境界に設けてもよい。

【0068】なお、各傾斜内周面21、22および各翼傾斜面92…、93…の傾斜角は、対向する各面が平行に位置していればよく、回転軸に対する角度は、上記実施形態に示した45度に限定されない。

【0069】さらに、上記実施形態では、各傾斜内周面21、22の母線を直線としたが、これに限らず、ケーシング2中央側に向かって次第に増大する内径を有していれば、曲線の母線を有する内周面としてもよい。

【0070】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、以下の効果を奏する。請求項1に記載の発明によれば、第1側方ケーシング部材の第1傾斜内周面の拡張端部と中間ケーシング部材の内周面との境界部分、または第2側方ケーシング部材の第2傾斜内周面の拡張端部と中間ケーシング部材の内周面との境界部分の少なくとも一方に、排出口連通開口よりも小さな開口を有する補助排出口を開設したので、気流に乗り難い質量の原料粒子をケーシングの外へ予め排出してしまいうことができる。したがって、ケーシング内の原料粒子が所望の粒径にまで粉碎される時間を短縮することができ、これにより、気体粉碎の効率を向上させることができる。また、粒子を微

細に粉碎する必要のない場合は、粉碎途中の粒子をこの補助排出口から排出できるので、粉碎機の運転を停止することなく、所望の粒径に粉碎された粒子をさらに微粉碎せずにケーシングの外へ排出することができる。

【0071】請求項2に記載の発明によれば、中間ケーシング部材の内周面に副補助排出口を開設したので、粉碎室内から粉碎粒子を排出する箇所を変更して、排出口や補助排出口から排出される粒子とは粉碎状態が異なった粒子を排出することができる。したがって、このように、回収する位置を選択できるようにすれば、粉碎途中

の粉碎機から回収可能な粒子の状態（大きさ等）の選択範囲を広範囲に広げることができる。

【0072】請求項3に記載の発明によれば、第1回転翼及び第1側方ケーシング部材、または第2回転翼及び第2側方ケーシング部材の少なくとも一方を軸方向に移動可能とし、中間ケーシング部材を異なる幅のものと交換可能とすると、両回転翼間の間隔が原料特性に適するように設定でき、気体粉碎を効率よく行なうことができる。

【0073】請求項4に記載の発明によれば、前記補助排出口の開口の大きさを、第1回転翼及び第2回転翼の翼の先端とケーシング内周面との最小間隙よりも小さくすると、気流を補助排出口に流れ難くできる。したがって、気流に乗った原料粒子が補助排出口から排出されないようにすることができる。

【0074】請求項5に記載の発明によれば、前記補助排出口にシャッターを設けて開閉可能としたので、ケーシングの外へ気流に乗り難い質量の原料粒子をある程度排出したならば、その後はシャッターを閉じ、ケーシング内で気体粉碎された微細な粒子が排出されてしまうこ

とを一層確実に防ぐことができる。

【0075】請求項6に記載の発明によれば、前記補助排出口に補助吸引装置を連通したので、補助排出口から気流に乗り難い質量の原料粒子をより迅速にケーシング外へ排出して粉碎効率を高めることができる。また、粉碎運転中の粉碎室から微粉碎される前の粒子を補助排出口を通して補助回収装置に吸引して取り出すことができる。したがって、微細な粉碎粒径だけでなく微細粒子よりも粗い粒子も供給可能な粉碎機を提供することができる。

【0076】請求項7に記載の発明によれば、第1回転翼及び第2回転翼の翼の先端に対向するケーシングの内周面に、ライナーを取り外し可能に設けたので、ケーシング内周面のうち、摩耗し易い箇所、即ち各回転翼の翼の先端に対向する箇所を容易に交換することができる。したがって、粉碎機の保全作業を容易にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】粉碎機の断面図である。

【図2】粉碎機の要部断面拡大図である。

【図3】各ケーシング部材および補助排出口の要部断面拡大図である。

【図4】副補助排出口を備えた粉碎機の要部断面拡大図である。

【図5】副補助排出口の要部断面拡大図である。

【符号の説明】

- 1, 1' 粉碎機
- 2 ケーシング
- 3 モータ
- 4 モータ
- 5 第1回転翼
- 6 第2回転翼
- 7 粉碎室
- 7' 回転翼間空間
- 8 投入口
- 9 排出口
- 10 吸引装置
- 21 第1傾斜内周面
- 22 第2傾斜内周面
- 23 第1軸受
- 24 第1支軸
- 25 シールリング
- 26 延出筒内周部
- 27 第2軸受
- 28 第2支軸
- 29 シールリング
- 41 円筒状内周面
- 42 第1側方ケーシング部材
- 43 中間ケーシング部材
- 44 第2側方ケーシング部材
- 51 開口部（投入口連通開口）
- 52 ライナー
- 52a 内周面
- 52b 鏝部
- 55 凸部
- 57 スライドベース
- 58 ベース
- 59 レール
- 61 ボールねじ
- 62 モータ
- 65 凹部
- 66 凹部
- 69 ライナー
- 69a 鏝部
- 71 開口部（排出口連通開口）
- 72 接続流路
- 74 ライナー
- 74a 内周面
- 74b 鏝部
- 76 凸部

17

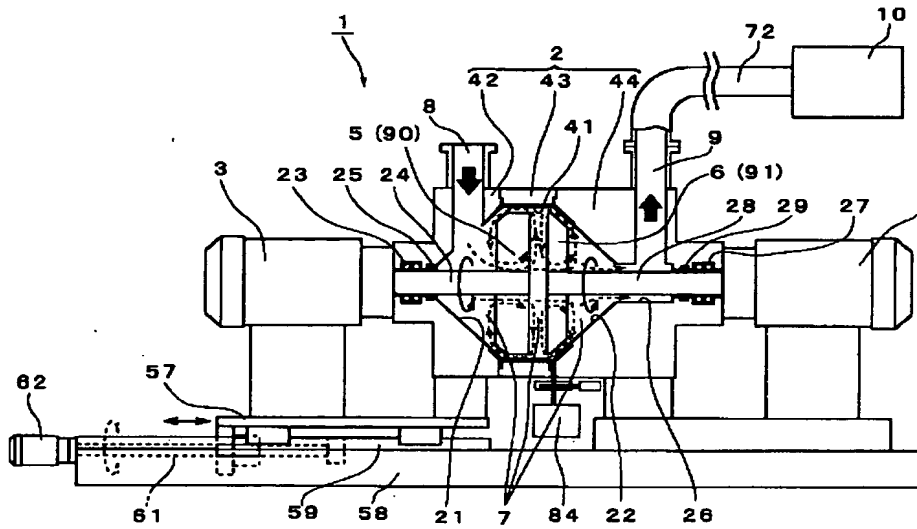
18

8 1 補助排出口  
 8 1 a 開口  
 8 2 溝  
 8 3 シャッター  
 8 4 補助回収装置  
 8 5 コネクター  
 8 6 補助吸引装置  
 9 0 翼  
 9 1 翼

\* 9 2 第1翼傾斜面  
 9 3 第2翼傾斜面  
 9 5 副補助排出口  
 9 5 a 開口  
 9 6 シャッター  
 9 7 副補助回収装置  
 9 8 副補助吸引装置  
 9 9 コネクター  
 \* G 両回転翼間の間隔

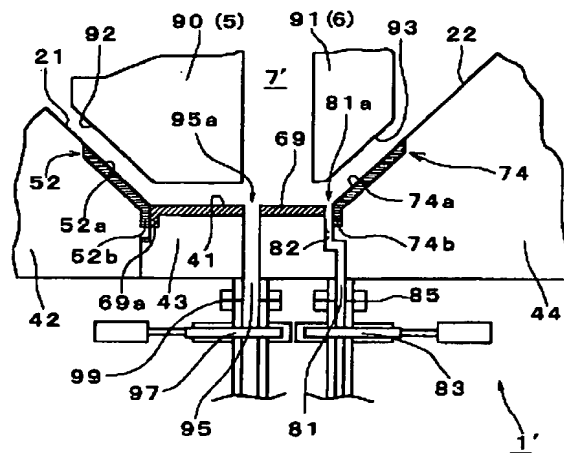
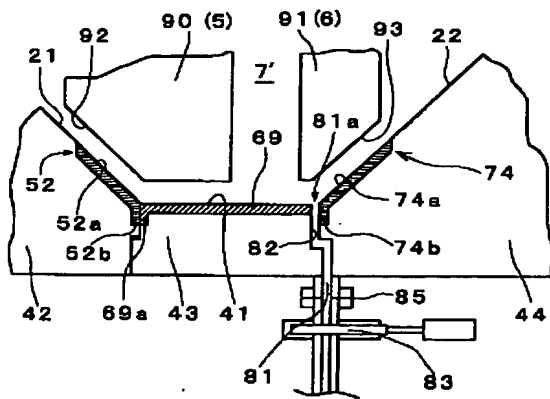
10

【図1】

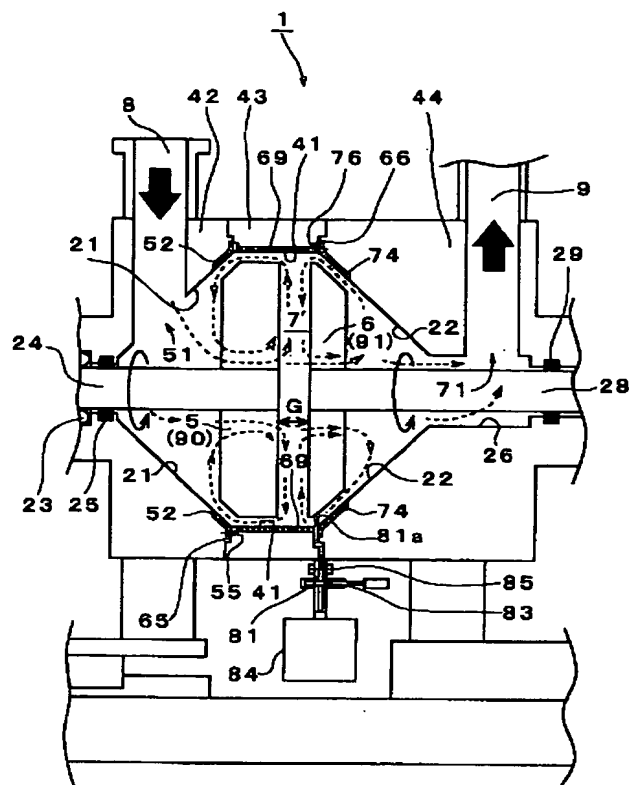


【図3】

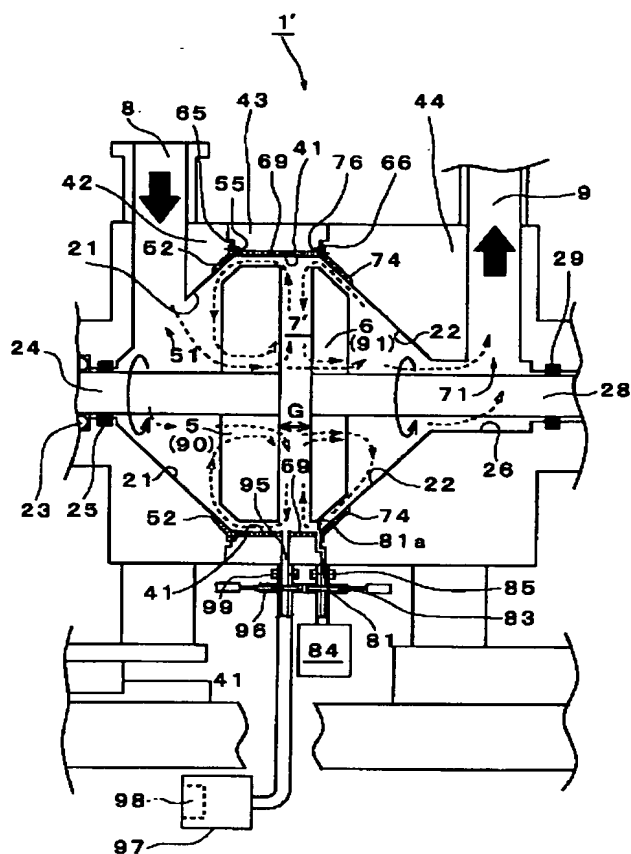
【図5】



【図2】



【図4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
B 0 2 C 17/22

識別記号

F I  
B 0 2 C 17/22

ターム(参考)

(72) 発明者 小島 定俊  
東京都東村山市野口町2丁目16番地2 日  
機装株式会社東村山製作所内

F ターム(参考) 4D063 FF14 FF21 FF37 GA04 GA07  
GC05 GC12 GC14 GC21 GD01  
GD12  
4D065 AA07 AA24 BB11 EB01 EB20  
ED06 ED15 ED16 ED24

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

### **IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**